

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воротниковой Натальи Андреевны «СИНТЕЗ ОКТАЭДРИЧЕСКИХ ГАЛОГЕНИДНЫХ КЛАСТЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ МОЛИБДЕНА И ПОЛУЧЕНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Люминесцентные материалы на основе красных люминофоров являются перспективными объектами исследований с точки зрения их применения в оптике, биологии, медицины, решения некоторых экологических проблем и т.д. Для успешного применения красных люминофоров к ним предъявляются жесткие требования: они должны обладать высокими квантовыми выходами и большими временами жизни. Исследуемые в данной работе октаэдрические комплексы удовлетворяют этим требованиям, однако обладают низкой гидролитической устойчивостью. Использование материалов как матрицы-носителя позволяет решить эту проблему, однако при этом часто происходит ухудшение люминесцентных свойств. Поэтому систематическое изучение зависимости люминесценции и стабильности кластерных комплексов от различных факторов, таких как лигандное окружение, природа взаимодействия с матрицей и др. представляется весьма актуальным. Целью данной работы являлся синтез новых галогенидных кластерных комплексов молибдена и получение люминесцентных материалов на их основе.

Работа производит очень хорошее впечатление и отличается своей многоплановостью: она охватывает широкий спектр вопросов синтеза новых комплексов молибдена с различными терминальными лигандами, и изучения люминесцентных свойств как самих комплексов, так и материалов на основе комплексов-лидеров. Кроме того, автором оценена эффективность генерации синглетного кислорода кластерными комплексами и изучена антибактериальная активность полученных материалов. Полученные научные результаты являются *новыми*, и, безусловно, имеют *практическую значимость*. Диссертационная работа Воротниковой Н.А. выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне с использованием современных методов исследования, поэтому полученные результаты и сделанные выводы являются *достоверными* и *обоснованными*.

В то же время к работе имеются отдельные замечания:

1. Вместо абзаца, описывающего синтез комплексов, на стр.10 стоило привести схему реакции, где были бы понятны исходные реагенты, поскольку из фразы «с использованием солей серебра были получены комплексы...» можно только догадываться, к чему эти соли серебра добавлялись и как получался исходный комплекс. Кроме того, неверно названы остатки сульфоновых кислот: OTs - остаток п-толуОлсульфоновой кислоты, а не толуилсульфоновой, PhSO<sub>3</sub> – остаток бензоЛсульфоновой кислоты (а не бензосульфоновой).

2. Комплекс 11 ( $\text{Cu}_4\text{N}[\{\text{Mo}_6\text{X}_8\}(\text{NO}_3)_6]$ ) получен как окислением азотной кислотой, так и электрохимически. В автореферате не пояснено, чем отличаются кристаллы **11a** и **11b**, полученные разными способами.
3. Для корректного сравнения искажения октаэдра в комплексе **11** при низкой температуре следовало привести данные РСА высокосимметричного соединения **10** при 150 К, тем более что один из октаэдров соединения **11b** трудно назвать искаженным при отклонении 0.008 Å.

Автору не удалось избежать неудачных выражений и опечаток, однако все приведенные замечания не являются существенными и не снижают ценности работы, представляющей собой целенаправленное, важное и интересное исследование, имеющее большое фундаментальное и практическое значение. Представленная диссертационная работа по своей актуальности, объёму выполненной работы, научной новизне, теоретической и практической значимости, уровню обсуждения, достоверности полученных результатов, обоснованности научных положений и выводов полностью соответствует пункту 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для неорганической химии, а её автор Воротникова Наталья Андреевна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Старший научный сотрудник лаборатории металлоорганических и координационных соединений Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФГБУН ФИЦ КазНЦ РАН

кандидат химических наук, доцент

26.01.2018

Россия, Республика Татарстан, 420088,  
г. Казань, ул. Академика Арбузова, дом 8,  
тел.: (843) 273-48-93  
e-mail: [elli@iopc.ru](mailto:elli@iopc.ru)

Мусина Эльвира Ильгизовна

Подпись Мусиной Э.И. заверяю  
Ученый секретарь Института органической  
и физической химии им. А.Е. Арбузова –  
обособленного структурного подразделения  
ФГБУН ФИЦ КазНЦ РАН  
Доктор химических наук

**ЗАВЕРЯЮ**  
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

И.П. РОМАНОВА  
Романова И.И.

Главный ученый секретарь  
Федеральный исследовательский центр  
«Казанский научный центр Российской академии наук»

**ЗАВЕРЯЮ**  
**ЗАВЕДУЮЩИЙ**  
**КАНЦЕЛЯРИЕЙ**  
  
МИТРОФАНОВА А. И.  
«30» января 2018 г.

Зиганшина С.А.